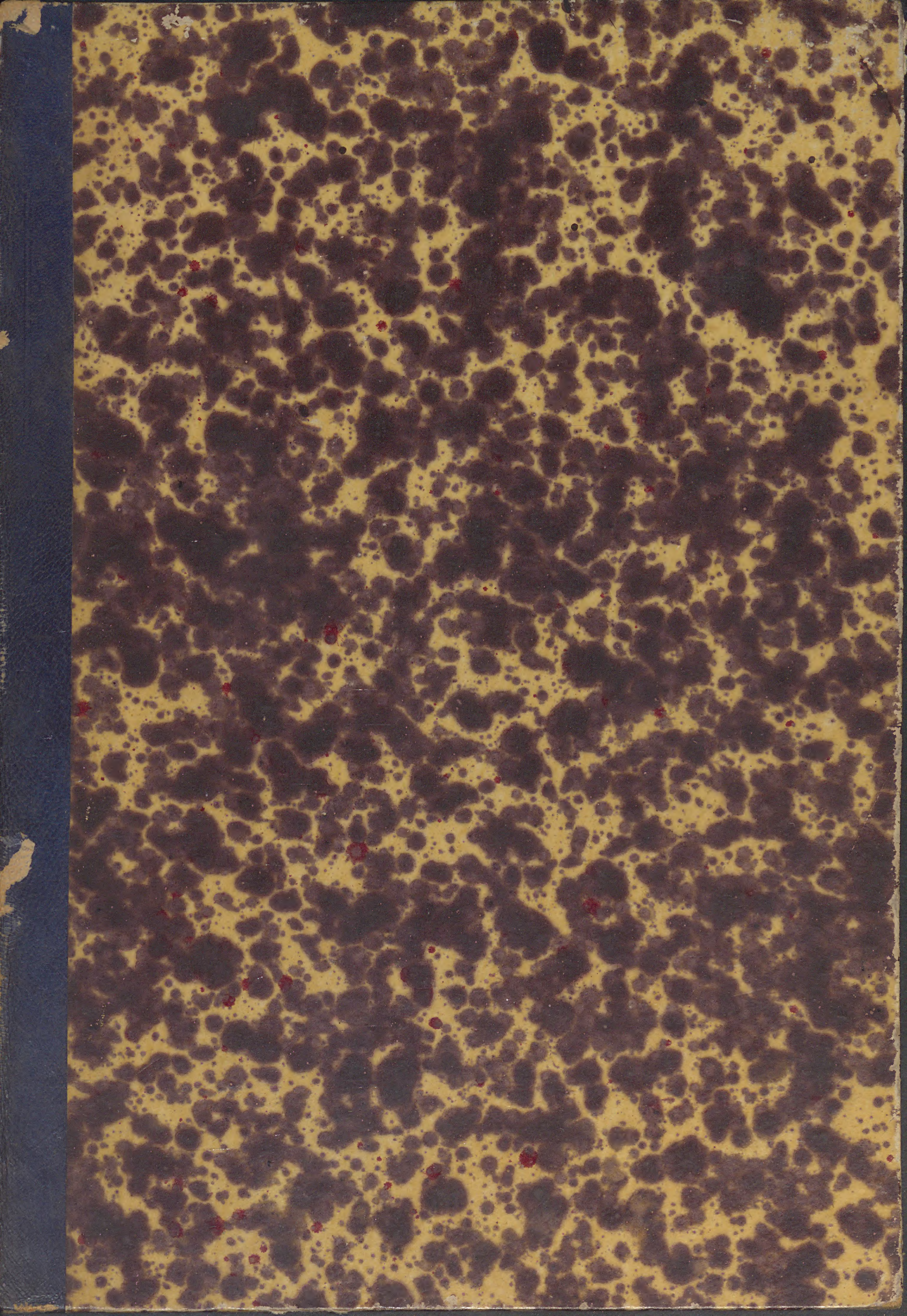
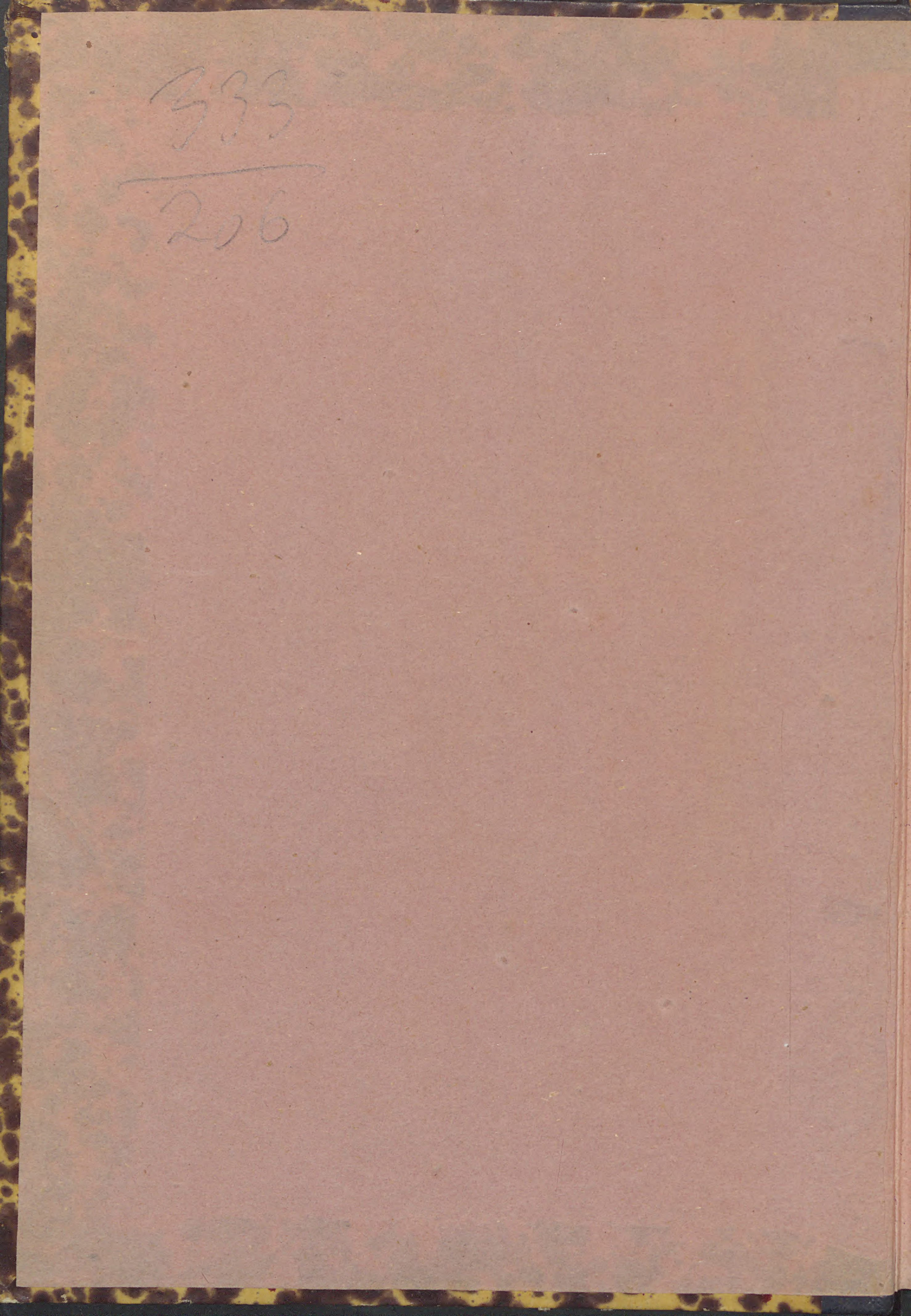




Memoria

sobre una fábrica de papel de lujo

por

J. Cárlos Morillo Matamoros.



Produccion: 800 Kilogramos diarios.

Prólogo

Hecho el estudio del presente proyecto conforme á las condiciones que en el mismo se prescribe, hemos consultado desde luego para realizarlo, todos los medios que la localidad y circunstancias nos ha ofrecido. A este efecto nos ha servido de guia los conocimientos ya teóricos ya prácticos que los autores de que hemos podido tomar razon en esta biblioteca nos ha suministrado. Ademas, no hemos perdido ocasion de aumentar algunos datos necesarios á la resolucion de nuestro proyecto, siempre que hemos tenido ocasion de verificarlo con personas de conocimientos prácticos, y cuyo buen criterio puede suplir en algo á la falta de buenos establecim^tos^ montados en esta industria, que de buen gusto hubieramos visitado.

Por lo demas el método que nos hemos trazado en la redaccion de la presente memoria es el siguiente. En primer lugar reseñamos ligeramente la historia de la fabricacion del papel: despues hemos entrado en la marcha general de la fabricacion citando al mismo tiempo el departamento donde tiene lugar con sus aparatos necesarios.

Aqui debemos advertir que no hemos entrado en en la descripcion y detalles de los aparatos por ser harto conocidos en todas las fábricas, y cuando por otra parte en los talleres de construccion tienen ya limitadas en general sus dimensiones; conforme á la práctica de las fábricas mas acreditadas.

En tercer lugar hacemos una ligera reseña de la disposicion general del edificio, contrinuando despues con la

con la construccion del mismo y los calculos relativos á su estabilidad.
En esta parte hemos omitido el consignar la serie de operaciones numéricas que hemos hecho hasta obtener los resultados, por creerlo sumamente embarazoso para esta memoria, consignando en cambio los resultados obtenidos con las formulas que en ellos hemos adoptado.
Ultimamente concluimos nuestros trabajos con el presupuesto de gastos é ingresos para deducir las utilidades que puede reportar: Terminándolo todo con una leyenda para la mejor inteligencia de los planos.

1.ª parte

Ligera reseña histórica de la fabricacion del papel.

La idea de fijar los hechos notables acaecidos en las distintas épocas que se conoce la historia, parece que debió reinar en los hombres eminentes de todas las edades. No era suficiente el conocimiento local y contemporáneo de los sucesos. El hombre no satisface todas sus aspiraciones en el triunfo de una conquista. Necesita, por la misma condicion de su ser, llevar el conocimiento de sus producciones á todos sus semejantes, para exigirles en cambio cierta suma de admiracion que parece necesitar siempre la expansion de su corazon nunca saciado de conquistas.

Empero buscaba

medios reales y duraderos de verificar-
lo. Imaginaba signos, establecia seña-
les, inventaba figuras, y todo se estre-
llaba ante el desorden y confusion,
cuando nuevos hechos venian á colo-
carse entre la perpetuidad de los pasa-
dos.

Desde luego se comprendió que la
diferencia de los signos podia pres-
tarse á combinaciones en estremo va-
riables, y que una vez fijados estos
caracteres, podria consignarse mas
el conocimiento de los hechos. Este
pensamiento feliz tuvo las dificul-
tades que eran consiguientes á su em
pleo, puesto que no habia medios de
representarlo con la facilidad que
la importancia y numero de
los acontecimientos exigia. En

una palabra, se habia descubierto la escritura; pero no habia donde escribir.

No nos es posible en el estado de nuestros conocimientos fijar la época en que este gran acontecimiento tuvo lugar. La antigüedad no nos ha trasmitido nada sobre este particular y los manuscritos mas antiguos que se conocen no se remontan mas que á siglos bien próximos. Sin embargo, la historia nos da cuenta de muchos de los medios que empleaban, toscos unos, ingeniosos otros pero que todos revelan la importancia real que tiene la perpetuidad de los hechos para la ilustracion de las generaciones futuras. Asi empleaban todas las sustancias que por su naturaleza especial eran susceptibles de recibir y conserbar la escri-

tura. Entre estas, se han encontrado piedras pintadas, ladrillos perfectamente pulimentados por el arte, las hojas de ciertos arboles y las cortezas de otros: los metales blandos como el plomo; las tabletas pulimentadas ó cubiertas con una capa de cera; y en fin, todas las sustancias ya orgánicas ó inorgánicas, que por su naturaleza especial podian presentar una superficie lisa, eran empleadas á este objeto.

Mabillon y Fabricius aseguran que en ciertos siglos bárbaros, y en paises de la misma naturaleza, se ha escrito sobre la piel de ciertos pescados, y sobre la concha de algunas tortugas.

Antes que los holandeses se hubieran apoderado de la isla de Ceilan, escribian sus habitantes sobre las

hojas de un árbol que le llamaban el Talipot. J. Knox, en su historia de esta isla, afirma que las máximas de su religion Brama estan escritas sobre una hoja de palmera del Malabar. Los habitantes de la isla Maldiva escribieron sobre las hojas de un árbol llamado Mar iaud, de tres pies de largo y medio de ancho. En otros puntos de las Indias orientales tambien escribieron sobre hojas de los árboles, hasta que los Europeos le llevaron su papel.

Tambien en América se valian de medios toscos para la escritura. Ray en su historia de las plantas, hace mencion de un árbol cuyas hojas contenian una tela interior, á la manera de la película de un huevo, y que se prestaba bien á la escritura. Los Siameses

más tarde, ya empezaron á modificar las sustancias que la naturaleza prestaba y labraban su papel con la corteza de arboles, formando una ligera pasta que despues prensaban, sacando dos clases de papel, uno negro y otro blanco, escribiendo en él con un punzon de tierra grasa. Lo mismo acontecia en muchos pueblos del lado allá del Ganges, mientras los pueblos asiáticos del lado acá ya empezaron á fabricarlos con trapos, si bien de una manera sumamente tosca por la falta de aparatos é inteligencia.

En siglos posteriores, del año 891 á 895 se encuentra en el archivo de la Iglesia de Gironne dos bulas de los antes papas Romanus y Formosa, cuyo pa

pel ha dado lugar á exámen curioso entre ciertos químicos franceses, por mas que no estén conformes acerca de su naturaleza, aunque todos convienen que está formado con plantas.

Vemos por estas ligeras reseñas históricas, la gran divergencia que habia en cuanto á los medios de escribir; escogiendo cada cual en sus facultades el medio que creia mas sencillo para consignar su pensamiento.

Pero los egipcios fueron mas afortunados en esta clase de descubrimientos. No porque ellos hubiesen inventado ningun procedimiento; pues si bien de los pueblos antiguos merece colocarse en un buen lugar por su civilizacion, no se ocupaba la Escuela de Alejandria en abrir las puertas á los

genios del arte, cuando no cabian por ellas los filósofos de las letras.

Los egipcios, repito, fueron mas afortunados, y dieron un gran impulso á la civilizacion; porque la casualidad de encontrar en su region una planta dio márgen á la preparacion de un papel que por muchos años recibió los inventos de los génios de aquella época. El papyrus, que asi se llamaba esta planta, causó una gran revolucion en el mundo civilizado, y los sábios de aquella época, que debian inmortalizar su nombre, hicieron derivar la palabra papel que hoy conocemos de aquel importante producto de la vegetacion del Nilo.

Pero esta planta no se empleaba

sino despues de ciertas preparaciones. Plinio nos ha legado algunos conocimientos sobre este particular. Y al efecto nos refiere en su disertacion sobre el papiyrus, que los egipcios tomaban esta planta y hacian una separacion de su tronco en láminas, pues su estructura se prestaba bien á ello, distribuyendolas luego en clases segun su finura. Unian la despues por medio de cola para constituir una dimension conveniente, y helo aqui dispuesto entre ellos para las necesidades de su época.

Empero el fanatismo religioso y social de aquellos tiempos no podia ver unidos en el uso del papel una misma clase; y aunque sencillas las variaciones formaban tres clases de

papel. Se llamaban sagrado si despues de confeccionado no se lababa: y este se empleaba esclusivamente en asuntos de caracter religioso. Si despues de fabricado el papel era labado una vez por las aguas del Nilo, era destinado á documentos reales y recia el nombre de papel de Augusto: Y últimamente, cuando se le hacia sufrir dos lavados con el mismo agua ya servia á los usos ordinarios con el nombre de papel Livia, muger de Augusto.

Este papyrus hacia á los egipcios sostener un gran comercio con todas las naciones mas civilizadas y los romanos que hacian un gran consumo de él le daban otras preparaciones que lo hacian mas durade

ro y mas fácil de usar. Estas preparacio-
nes sencillas en estremo, se reducian á un en
colado de las hojas y despues sometidas al
martillo permitian introducir esta sustan-
cia convenientemente en su interior, hacien
dolo presentar una bella superficie lisa
por medio de un prensado mas ó menos
enérgico.

De este modo consiguieron obtener un pa
pel de tal consistencia que pudieron enten-
derse con perfeccion despues de 1200 años
las grandes obras que escribieron Ciceron,
Augusto, Virgilio y otras eminencias.

Respecto hasta la época en que este
papel estuvo en uso, puede asegurarse
que ya en el siglo 7 de nuestra era, no
se encontraba empleado por la generali-
dad. Sin embargo no falta quien
haga llegar el uso de este papel has-

ta el siglo 11. Y entre estos escritores, se cita al padre Mabillon, quien se esfuerza en probar que él vió un poema de Fredeguer que escribió en el siglo 10, y que despues vió otros en el 11, y todos sobre este papel. Otros escritores no estan conformes con este aserto, citando en contra del mismo, pasages y testos de autores respetables que hacen dudar de las aseveraciones de Mabillon, y asegurar que ya en el siglo 7 era raro encontrar el papyrus.

Sin embargo es un hecho fuera de duda y comprobado por todos los historiadores que el papel de Egipto estuvo en uso hasta que el descubrimiento del algodon por los griegos dió por resultado la obtencion de otra clase de papel que lo reemplazaba con

ventajas. Y es evidente este acontecimiento. Todos los inventos son susceptibles de perfeccion; y cuando la ciencia ó el arte ó la casualidad depara otros medios de mejores resultados en la industria, no cabe duda, se postergan aquellos, ó ceden su puesto á un bien venido en los progresos del arte.

Esto aconteció precisamente en aquella época. Se habian hecho ensayos para fabricar el papel con el algodon y como su clase fuese de mejor calidad, se apoderó la industria de esta sustancia como primera materia en reemplazo del papyrus. Asi pues su uso se estendió por toda Europa desde esa época, no diciendonos nada los historiadores de la manera de prepararlo. De modo que nos vemos en la precision de reseñar solamen-

te este empleo de 1ª materia, s[e] dará á conocer como progreso de aquella época ni un solo aparato para la confeccion de la pasta.

No así sucedia en la China. Estos obtenian un papel bastante susceptible de escribirse con perfeccion en él: usaban un procedimiento determinado, artistico; tanto que el sabio Desmarest nos asegura que la cima de esta fabricacion reside en la China.

Pero veamos que sustancia empleaban como primera materia. Esta variaba con la calidad del papel y la localidad en que se fabricaba. Los de la provª de Se-chwen empleaban el cañamo. Los de Fo-kien una planta llamada bambou; otros el liber de ciertos arboles; no faltando

algunas localidades que empleaban la piel de los gusanos de seda.

Digamos ahora algo acerca de los medios fabriles que usaban.

Pª obtenerlo por el bambou empezaban por tomar la segunda pelicula de la corteza que es bastante delgada y muy blanca: la ponian despues á macerar en agua clara, batiendola bien hasta reducirla á filamentos y despues á pasta. Pasabanla despues á cubas, y echandolas luego en moldes preparados al efecto resultaban las diversas hojas de papel del tamaño que se queria. Un prensado mas ó menos energico completaba esta preparacion del papel para despues sumergirlo en una disolucion de alumbre que le comunicaba escelentes pro

piedades.

De este modo tan sencillo como eco-nomico para ellos obtenian una clase de papel que el sabio Desmarest lo eleva hasta ponerlo en ~~p.~~ mejores condiciones que el Europeo por su fi-nura homogeneidad y consistencia.

Igual procedimiento empleaban para las otras clases de papel si bien con mas ó menos esmero, se-gun las circunstancias de localidad y propiedades de la materia empleada; pues ya ellos hacian su papel pla-teado que lo ~~hacian~~ preparaban con tales molido y cola despues de echo como anteriormente hemos dicho.

Los japoneses empleaban otro procedimiento que variaba algun tanto del que acabamos de reseñar.

Antes de emplear la corteza de ciertos árboles que usaban, la sometian á un lejivado prévio que comunicaba á la pasta que despues obtenian propiedades mas importantes que las otras. Esta preparacion despojaba de ciertas sustancias á la primera materia y se prestaba mejor despues á las preparaciones finales.
Tampoco usaban ellos el principio de maceracion, que hacia perder muchas fibras, y en cambio deshacian los filamentos por percusion. Despues seguian el procedimiento de los chinos, á escepcion de que la pasta la sometian á una especie de cribado que permitia separar los filamentos mas gruesos y que aun no habian sido deshechos, cual convenia para obtener una pasta suficientemente homogénea

Vin mezclado con la raiz de oremi hacia la pasta mas biscosa y ya dispuesta para sacar las hojas de papel en los moldes que usaban.

Otra de las materias que se han empleado en la fabricacion de papel es el amianto. Diremos pocas palabras de este medio porque carece de verdadera importancia industrial.

Antiguamente, y hoy lo mismo se ha empleado el asbesto flexible produciendo una clase de papel que llaman incombustible. No entraré en los detalles minuciosos que manifiesta Desmarest, que son puramente de curiosidad, y solamente me limitaré á tratar esta cuestion bajo el punto de vista fabril.

Todos conocemos este mineral que empleaban como primera materia.

La preparacion que le daban se reducia á molerlo convenientemente y despues á tamizarlo. Mezclado con agua formaban luego una pasta que era sometida á los medios antes descritos para formar el papel. Este papel era bastante frágil como facilmente se comprende; asi que es poco empleado, conservándose mejor como cosa curiosa que como producto de aplicacion. Tiene la propiedad que despues de escrito se echa al fuego, se quema la letra y queda el papel como antes de escribirse.

Entramos ahora en la fabricacion moderna del papel, es decir, en aquella cuya primera materia son los trapos. Aqui tocamos la dificultad que encontramos á menudo, cuando queremos apurar en la historia de una fabricacion notable

el principio de su creacion. Nada se sa-
be de cierto, si, convienen todos los autores
en que es moderno, pero ninguno fija
la época de su nacimiento.

Discutese en primer lugar que pais
fue el primero que lo usó. Aqui, y es
muy natural, un exceso de amor patrio ha-
ce que cada cual quiera ~~ley~~ apropiarlo
á su pais por legarle la gloria de su
descubrimiento.

Respecto á la época en que empezó, u-
nos aseguran que ya en el siglo 11 se cono-
cia: otros que comenzó el 12 y los mas ve-
races lo llevan á mediados del 14.

Cada uno cita testos y manuscritos
en tal ó cual parte pero los que ofre-
cen mas autoridad inducen á creer que
el papel de trapos empezó á usarse á
mediados del siglo 14. ~~Citaré~~

Largo Alcia

referir seria citar en este sitio todas las opiniones emitidas acerca de la época en que empezó esta fabricacion. Creemos suficiente á nuestro objeto el haber citado la época y que llenar un espacio en esta memoria con las controversias de los autores. Lo que si pareceria lógico, es que tomada en el siglo 14 la fabricacion del papel continuasemos detallando sus progresos hasta nuestros dias. Pero lo limitado del tiempo por una parte, y la poca importancia que aqui pudiese tener esta reseña, que se haria demasiado pesada por la descripcion de tanto aparato con sus modificaciones sucesivas, y que la mayor parte no se conocen ya, nos obliga á entrar desde luego en la marcha que hoy se sigue en las fábricas modernas, conforme á los adelantos mas recientes y que nuestros trabajos especiales

nos ha permitido adquirir.

2.ª Parte

Marcha gral de la fabricacion.

Escojido. La primera operacion que se hace en las fábricas con los trapos es el escojido. Estos se llevan á las fabricas por el comercio ligeramente separados en clases. Y para que las operaciones posteriores puedan hacerse con regularidad se hace indispensable una separacion rigurosa de los mismos segun la calidad que tengan. Asi esta clasificacion que se ha de adoptar en la fabrica depende de las clases de papel que haya de fabricarse. Para llegar á este objeto es preciso antes haber verificado el descompiaje que llaman los franceses

y cuya operacion consiste en descoser y cortar los trapos para separar aquellos que no tienen analogia entre si: al mismo tiempo se les van arrancando los botones, corchetes &c que pueden tener, y despojarlos del polvo que pueden llevar en los pliegues.

Al ocuparse en esta operacion del escojido es preciso ir regularizando las dimensiones de los trapos, recortando aquellos que escedan de una cierta longitud. En algunas fábricas este trabajo esta reservado á la maquina, y se obtienen pedazos que no pasan de 5 centímetros por 10 de largo. Sin embargo, es mas prudente y de mejores resultados, hacer este cortado á mano, cuando se trata de una clase de papel como el de nuestra fábrica, porque los trapos no son gruesos que cueste trabajo hacerlo á mano. Es preferible este método al mecanico por

q.e se obtiene mas igualdad en el cortado que es una buena condicion para despues el desilachado.

Por lo demas he aqui la manera de verificar esta 1.a operacion.

Tiene lugar en el departamento C contiguo al B que es el depósito de los mismos.

De aqui se echan en los receptáculos c que forma un enrejado de alambre, donde se remueve bien y deja caer algun de los cuerpos estraños que contienen.

De este sitio se toman para ponerlos en los cajones c' donde las obreras verifican el escojido en las condiciones dichas antes. Para la separacion de los trapos en clases van los cajones c'' con varias separaciones á fin de que cada clase tenga su sitio conveniente.

Terminada esta primera opera-

cion y el taller en que se verifica veamos el numero de obreras que se necesitan. Pero antes determinemos la cantidad de primera materia que es preciso emplear para obtener los 800 Kilógramos de papel que debe producir nuestra fábrica.

Segun datos practicos consignados en varios autores y de los cuales hemos tomado el termino medio puede calcularse: que 100 Kilog.s de trapo puede producir 70 de papel: de modo que partiendo de este dato necesitamos diariamente sobre 1120 K.s de primera materia. Ahora bien cada obrera puede preparar 50 Kilogramos, luego se necesitaran 22 que pueden todas funcionar con regularidad en el taller C de que ya hemos hecho mencion.

Cuando ya estan la primera materia asi preparada pasa al depar-

tamento D para ser limpiados, por medio del aparato d. Este mecanismo, que la práctica reconoce con el nombre de diablo, es una especie de bobo ó velon á la manera de los empleados en las fabricas de hilados para limpiar el algodon. Esta operacion tiene la importancia que facilmente puede comprenderse, pues su objeto es despojar de la tierrecilla y demas sustancias que acompañan á los trapos, y que tan malas propiedades comunicarian á la pasta.

Otra operacion inmediata y que tiene un puesto de preferencia en la fabrica es el reconocimiento previo é inmediato de estos trabajos anteriores. Al efecto hay señalado su departamento E en donde hay las sepa-

raciones necesarias para la distribucion en clases. Esta operacion se confia á una persona de seguridad y que se da en las fabricas el nombre de maestra.

Hasta aqui el primer periodo de las preparaciones de los trapos.

Pero aun no tienen la limpieza que es necesario á los operaciones posteriores. Es menester darles toda la que permitan las circunstancias económicas de la fabricacion. Y la costumbre seguida en todas las fabricas se reduce á lavarlos bien por medio de una legivacion.

Legivacion { Esta operacion exige el empleo de un aparato especial que á la vez que de una legivacion conveniente sea todo lo económico posible. Aqui pudieramos citar varios aparatos que se usan en diferentes fabricas; pero la des—

cripcion de ellos en primer lugar y el juicio comparativo en segundo nos haria ser demasiado prolijos en esta memoria: Asi nos limitamos á consignar el que hemos adoptado en esta fabrica, y dicho se está que á nuestro juicio es el que reune mejores condiciones.

Pues bien nosotros hemos adoptado el cilindro rotatorio de Mr. Rieder bastante conocido en la práctica y cuya esplicacion detallada ~~[illegible]~~ de sus funciones omitimos por creerlo suficiente indicado con manifestar el sistema.

Este aparato, de dimensiones casi fijas en sus talleres de construccion y que suelen por lo general variar poco, puede legivar 500 kilogramos de trapo en

ocho horas. De modo que los dos aparatos que ponemos son suficientes á esta operacion. Todo tiene lugar en el espacio P, donde al lado de los legivadores f hay un aparato f' con agua clara para lavarlos despues que salen legivados. En esta operacion suelen emplear algunos, ciertos medios mecanicos; pero no se obtiene la regularidad que es deseada procediendo asi, porque no se obtienen bien lavada la materia y despojada de los alcalis que se le pusieron. Esta es la razon de emplear medios no mecánicos y si verificar esta operacion á mano.

Deshilachado} Viene á continuacion uno de los trabajos mas importantes de la fábrica: el deshilachado. Aqui todo el cuidado y minuciosidad que se emplee, se recompensa con usura en la buena calidad del papel. Como su nombre lo indica

se reduce á deshacer las fibras en sus filamentos mas pequeños á fin de prepararlos para la formacion de la pasta. Aqui puede decirse que comienza la fabricacion propiamente dicha.

I esto tiene lugar en el espacio Q por medio de los aparatos g que en la práctica llaman cilindros holandeses. Nosotros no entramos tampoco en detalles de su costruccion y funciones sucesivas que verifica, por las razones espuestas ya en otro lugar. Pero insistiremos sí en el producto que pueda elavorar, para deducir el número que se necesita para llenar el objeto de la fabricacion, como asi mismo la fuerza motriz necesaria para la regularidad de sus funciones.

Hasta cierto punto, es bastante dificil poder determinar por el calculo

que fuerza se necesitaria para el movimiento de estas máquinas. Por otra parte, en los talleres donde tiene lugar la construccion de las mismas, hay ya tipos que tienen dimensiones que estan aceptadas por la generalidad de las fábricas. Asi pues, nosotros, siguiendo á los autores que hemos podido consultar sobre papeleria, tomamos los datos prácticos que consignan, y deducidos de observaciones detenidas en las funciones de espresados aparatos.

En primer lugar dicen los prácticos. Un cilindro holandes en las condiciones ordinarias de fabricacion, puede elaborar en el término de una y media hora á cuatro, la cantidad de cuarenta kilógramos de trapos, necesitando esta clase de trabajos la fuerza de tres á cinco caballos. Nosotros en vista destos datos, tomaremos el término medio de los mismos y fijaremos que un cilindro de esta cla-

se puede elavorar en tres horas la cantidad de cuarenta Kilogramos de trapos, necesitando para ello una fuerza de cuatro caballos.

Admitido este principio, recordemos ahora que son 1120 Kilogramos de trapo los que se necesitan elavorar, para obtener 800 Kilogramos de papel. Pues bien, como ya en otro lugar hemos dicho, la fábrica funcionará todas las 24 horas del dia; y en este caso es evidente que cada cilindro puede preparar en ese tiempo 320 Kilogramos de la primera materia. Luego para los 1120 se necesitarán cuatro. Ademas, como el papel necesario para embalage y otros usos, se preparará tambien en nuestra fabrica, hemos creido oportuno dedicar un cilindro á este objeto,

por elavorarse en él una pasta de dis-
tintas condiciones que en los otros. Por otra
parte, como pudiese ocurrir que durante
las funciones precisas de ellos, se inutiliza-
se alguno, conviene haya otro que pueda
ponerse en marcha para evitar de este
modo las interrupciones á que se expon-
dria la regularidad de los trabajos. Por
estas razones hemos adoptado seis cilindros
en nuestra fábrica como puede verse en
el sitio antes dicho de nuestro plano 1º

Blanqueo por medio del cloro gaseoso

A esta operacion del desfiladchado,
le sucede otra de gran importancia en esta
esta industria. Tal es el blanqueo de la pas-
ta. Esta operacion tiene por objeto modificar
la sustancia* de los trapos por la disolucion
ó la destruccion mas ó ménos completa de
la materia colorante que le es inherente.

Estas alteraciones son producidas (por empleo) por el empleo de agentes químicos, tales como los álcalis, ácidos y cloro. Hay otros que pueden considerarse accesorios, que gradúan la energía de aquellos, ya sea antes ó despues de su accion.

Un químico aleman, Mr. Fuchs, habia propuesto la aplicacion de un procedimiento del cual es autor. Consiste en blanquear las sustancias orgánicas por medio de la electricidad; pero este método no ha tenido partidarios, y no se usa en ninguna fábrica que conozcamos.

Lo mas frecuente es emplear el cloro: y se verifica haciendo uso de él ya gaseoso ya líquido, dando lugar á dos maneras de proceder.

Para el primero se dispone la pasta que se toma de la pila y despues que ha escurrido bien el agua y se coloca en las

cámaras H extendida sobre los diversos lechos de manera que pueda esponerse bien á la accion del cloro. Estas cámaras tienen 4 metros de largo cada una por 2 de ancho; y en su interior lleva 4 separaciones que permita colocar de 400 á 500 Kl. de pasta. Pero como el tiempo que debe estar esta en dichas cámaras debe ser de 24 horas para bien aprovechar todo el efecto del cloro, hemos puesto cinco para estar ademas á cubierto de cualquier eventualidad.

Respecto á la materia de que ha de construirse diremos, que si bien puede hacerse de madera, piedra ó ladrillo, es necesario tener en cuenta la influencia que puede tener el cloro sobre las mismas á fin de darle preparaciones que hagan á aquel no ejercer accion alguna sobre dichos materiales. Nosotros empleamos el la-

~~drillo. Y~~

drillo. Y en su costruccion empleamos el cemento romano ó el yeso, huyendo siempre de combinaciones calizas carbonatadas. El interior se reviste con placas de barro vidriadas ó bien con ~~losas~~ baldosas barnizadas. Si el material empleado para la costruccion de las cámaras fuese otro distinto de ladrillos, se emplearian otras preparaciones que no detallamos por no adoptarlas.

La produccion del cloro tiene lugar en las bombonas h por medio del manganeso acido clorídhrico &c conforme á los ~~medios~~ procedimientos modernos y que con mas economia pueda emplearse segun las circunstancias.

Por lo demas en este espacio H de blanqueo existen los útiles y manage necesarios para las maniobras de

esto trabajo. Ademas, esta parte de la fá-
brica debe tener una ventilacion capaz
á fin de dar salida con facilidad á los ga-
ses que durante las funciones de las cámaras
pudieran escaparse en el recinto. Esto lo
hemos conseguido haciendo las comunica
cciones con el esterior por medio de las
aberturas que se ven en el plano 2º fig.ª 2ª

Deposito de la pasta. Cuando la pasta ha estado
el tiempo suficiente en las cámaras, suele
formarse en muchas fábricas unas bolas
que se conservan mas ó menos tiempo
y que indudablemente ejercen mucha in-
fluencia sobre la decoloracion de la pas-
ta, puesto que se haya sometida con
mas intensidad á la accion del cloro.
Esta es la razon porque reservamos noso-
tros el departamento I para deposito de
estas bolas, al que le hemos dado

las dimensiones que hemos creido oportunas al objeto que deben llenar.

Refinacion de la Pasta

Viene ahora una nueva operacion de la pasta que tiene lugar en el departamento J. Esta es el refinado. Aqui se completa la formacion de la pasta en los nuevos cilindros holandeses, que solo difieren de los deshilachadores, en que tiene mas cuchillas y mas contacto entre estas y la platina. Es de gran importancia esta operacion puesto que, no quedando suficientemente deshechos los hilos de los trapos en los primeros cilindros, se obtendria una pasta que no tendria la homogeneidad necesaria para la confeccion de un buen papel: Mientras

que en estos refinadores se deshacen completamente sus filamentos y se obtiene un producto de mejores condiciones.

El trabajo de estas pilas es casi doble que el de las deshilachadoras; por eso ponemos tres, convencidos de que son suficientes con esceso. Por lo demas su mecanismo y funciones solo varian en lo antes dicho y se gobiernan como las otras.

Blanqueo de la pasta refinada

Aqui conviene mucho ahora volver á someter la pasta á la accion del cloro. Porque es evidente que en el refinado se deshacen mas los filamentos y se presentan otros nuevos que en el deshilachado se escaparon á la accion de aquel agente químico.

Pero no es frecuente encontrar el empleo del cloro gaseoso en este segundo blanqueo. Se usa mas en casi todas las fábricas el cloro líquido obtenido por medio de los hipocloritos. Y lo verifican con buen éxito porque en

do estas sustancias en la misma pila refina dora. De modo que se evita el empleo de otros aparatos para este objeto solo.

Despues acostumbran algunos lavar la pasta á fin de espulsar en lo posible las combinaciones que estos agentes pudieran formar y que daria malas propiedades no ya á la pasta, sino al papel confeccionado.

Pero este procedimiento, á mas de ser entretenido da lugar á muchas pérdidas en el producto, pues que la tenuidad de la pasta exigiria aparatos para evitar escapes que seria dificil obtener.

Por eso se hace uso de reactivos especiales que, neutralizando bien la accion del cloro, deje compuestos inofensivos á la buena propiedad del papel. Estos reactivos son de carácter alcalino porque tienen que combatir propiedades ácidas.

Reasumiendo pues, vemos que la pasta está sometida dos veces á la operacion del blanqueo conforme á la costumbre mas admitida en las fábricas modernas.

Encolado de la pasta

Sucede á esta preparacion del papel otra de una importancia inmensa, puesto que de ella depende principalmente la buena calidad del papel para la escritura. Esta operacion es el encolado de la pasta.

Antiguamente solo se ha usado el encolado despues de estar el papel hecho por solo la inmersion de la hoja en una disolucion de ciertas colas y el alumbre, constituyendo por decirlo asi, el sistema ingles que hoy tambien esta en uso. Pero despues se ha estudiado mas la cuestion del encola

do de la pasta y no faltan autores respetables que den la preferencia á un encolado de la misma antes de ser confeccionado el papel. Nosotros en esta cuestion consignariamos con gusto los juicios emitidos por diversos quimicos acerca de las propiedades que da al papel el encolado, y narrar despues las observaciones que les han surgido para colocarse de parte de uno ú otro sistema. Cuestion larga por cierto de reseñar y que nos haria llenar un espacio que haria pesada esta memoria en los limites á que debo circunscribirme. Sin embargo diremos que ambos llevan sus razones atendibles, y que en esta cuestion como en muchas de eleccion de metodos, entran por mucho las condiciones especiales en que nos encontremos que al fin son las que resuelven

las cuestiones.

Por eso hemos creido oportuno adoptar los dos sistemas, sin que al verificarlo sea como medio conciliatorio entre ambas teorias.

Bueno es el papel que se fabrique por un sistema y bueno el que se obtiene por el otro: ambas clases circulan con profusion en el comercio y todas con aceptacion. Sin embargo no desconoceremos que una se prefiera á la otra segun la aplicacion que se haga; y el gusto del consumidor.

Ahora veamos como se procede en uno y otro caso para verificar el encolado.

Cuando este tiene lugar antes de ser confeccionado el papel, opinan los más que se eche la cola animal en las pilas refinadoras durante el trabajo de las mismas; y otros pretenden que tenga efecto despues en aparatos especia

les, en cubas á propósito con sus agitado-
res para la mezcla.

Nosotros creemos preferible el primer me-
dio por la simplificacion de trabajo por
parte de los obreros, sin que abandonemos
el segundo para casos especiales.
Por eso ponemos las cubas K que estan
en el departamento K, suficientes al ob-
jeto.

El otro procedim.^to^ consiste en la adi-
cion de un aparato despues de la maqui-
na que recibe la hoja de papel á medi-
da que sale de aquella y que sumer-
giendose en él resulta con la cola
en su superficie. Despues es recibido
por un sistema de tambores donde
tiene lugar la desecacion y de una
manera suficientemente lenta para
que pueda recibir bien la accion de

el encolado. Si de aqui no saliese suficientemente seco, como es probable suceda, se terminará la desecacion en los espacios de la 2ª planta plano 2º, constituyendo por decirlo asi un secador al aire libre.

En algunas fabricas suelen tener la costumbre de fabricarse las distintas colas que emplean para la pasta, constituyendo un taller especial que forma parte de la fabrica. Bueno es que en lo posible cada industria se elavore todas las sustancias que pueda necesitar por no ser tributaria á otra en algo; pero la cuestion económica que es el lema de todas, suele oponerse algunas veces á ello. Habrá casos en que la fabrica de papel obtendrá ventajas al fabricarse las colas: nosotros creemos sean las menos porque estas sustancias pueden obtenerse del

comercio á precio arreglado, como pro-
ducto de fabricaciones en grande es-
cala. En este caso será preferible
tomarlo de aqui antes que reservar
un departamento en pequeña escala
en la fabrica que seria mas costoso.
Coloracion de la pasta. Asi preparada la
pasta solo podria dar una clase
de papel que es el blanco. Y como
el comercio hace uso de distintos co-
lores conviene obtenerlo de varios,
á fin de satisfacer todas las exi-
gencias de los pedidos. Pues bien,
para eso hay que colorar la pas-
ta antes de someterla á la accion
de la máquina, y esto tiene lu-
gar precisamente en las cubas
K' que provistas de sus agitadores
con paletas hacen que tome el

color deseado segun la composicion pré-via que se prepare. Estas son de naturaleza variable como facilmente se deduce y que omitimos sus detalles por no ser deeste lugar.

Máquinas para la confeccion del papel

Ya tenemos la pasta dispuesta para confeccionar el papel; Veamos como como llega á la máquina.
En el departamento de que venimos hablando existe un deposito L de la pasta ya preparada. De aqui hay que llevarlo de modo que sin interrupcion un medio mecánico haga llegar la pasta á la máquina con la regularidad que la buena marcha de la misma exige. A este efecto se han empleado bombas en algunas fábricas

pero no han dado los resultados que eran de desear. En cambio existen otras un aparato que pudiéramos llamar una especie de noria, cuyo mecanismo hace que llegue con perfeccion, obviandose los inconvenientes que presentan las bombas. Hay dos de estos aparatos á fin de elevar la pasta cheada uno de los depositos secun que sea la pasta colocada ó no, para evitar el lavado preciso cuando se vaciase de pasta. Cada uno lo conduce por un camino especial á la máquina que funciona segun el papel que se quiera obtener. Una vez en este sitio sigue las operaciones que dicha hace sufrir dhas máquinas hasta obtener la hoja de papel.

Estas máquinas estan situadas en el espacio M y que señalan las letras M, y M'. La primera sirve para el encolado á la cuva: la segunda para el encolado despues de confeccionado el papel. m es el aparatito donde inmergen las hojas de papel, y m' es el sistema de cilindros para la desecacion del mismo.

Despues de estas operaciones, y ya el papel concluido, pasa á la máquina de cortar donde es dividido en hojas del tamaño que se haya creido mas conveniente para trasportarlas al taller ó sala de aprestos.

Aprestos

En este departamento se estienden sobre la gran mesa V para escojer y separar con cuidado las hojas que se hayan obtenido segun las calidad que presenten ó los defectos que tubiesen sacado de la fabrica

cion. Y cuando se tienen ya agrupadas estas clases se les hacen soportar los distintos aprestos que reclaman las diversas clases que se desean obtener.

Estos aprestos se reducen al lisado, satinado, darles cierto brillo, que los franceses llaman glacé, y muararlos.

Cada una de estas operaciones requiere una máquina especial y el objeto es hacerles presentar una superficie mas ó menos lisa y de un aspecto agradable, constituyendo el papel de lujo que conocemos en el comercio.

Pero aun se le dan otras preparaciones en las fábricas al papel de lujo que le hacen tomar tantas variaciones de aspecto que seria prolijo referir.

Añadiremos sin embargo á lo anterior el papel aterciopelado ó veloute, que

se obtiene fijando sobre el papel, cierta pelusa de lana teñida y molida por la accion de un mordente. Otra clase de papel es el dorado y plateado. Se fabrica tambien por la accion de un mordente graso para imprimirle el dibujo que se quiera y despues con el oro falso ú oro de Alemania, si es dorado, ó empleando la plata si el papel ha de ser plateado. Todavia existen otras variedades de preparacion análogas á las antes dichas y todas para obtener una clase de papel como las anteriores y que llaman de lujo ó fantasia. Nosotros, repetimos, no entramos en los detalles de estas clases que por otra parte se observa en ellas una constante variacion por el gusto de la época. Diremos si, para terminar este parrafo, que el espacio designado á estas preparaciones del papel, despues

de salir de la sala de aprestos está en la segunda planta y señala la letra . El objeto que nos hemos pro-puesto al trasladar á ese local estas operaciones es que tenga inmediatamente próximo otro espacio suficiente, para que puedan extenderse bien y secar-se sin precipitacion las hojas de papel preparadas así.

Depósito de papel. Pasamos ahora á otro departa-mento de nuestra fábrica donde tiene lugar la colocacion del papel prepara-do para darlo al comercio. En este sitio hemos colocado las estanterías que se ven en el plano primero, con las separaciones necesarias para las di-versas clases de papel. Terminando en este sitio, por decirlo así, todas las preparaciones del papel.

Taller de cajas y sobres

Pero aun las funciones de la fabrica llegan á mas. Porque como el papel se libra al comercio en cajas, y ademas el uso general del ~~....~~ mismo será á la escritura de cartas, reservan un departamento especial para la confeccion de cajas y sobres de cartas. Nosotros comprendiendo la importancia de este taller accesorio hemos reservado un espacio capaz para estas operaciones y que esta señalado por H en el plano primero. Aqui se llevan los cartones para las cajas, cortados de la máquina de este uso del taller de apuestos y solo se practican en el otro las sencillas operaciones que ofrece esta pequeña industria. No es lo mismo con los sobres; y para que funcione con buen éxito hemos adoptado la máquina de M. Wolteiro que esta dando

buenos resultados en las fábricas que la han adoptado.

Recomposicion. Tambien lleva como accesorio otro taller L' para la recomposicion de piezas rotas, ampliado en lo que cabe por el correspondiente F' de forja que se ve en el plano antes citado.

3.a Parte

Disposicion general del edificio.

Hasta aqui, las diversas operaciones que hay que efectuar con la primera materia hasta obtener el papel con la calidad que se desea. Ahora vamos á ocuparnos de una cuestion importante que no solo conviene á esta clase de fabricacion, sinó que es peculiar de todas las

industrias. Hablamos de la disposicion general del edificio y de su situacion especial en las localidades. Prescindiremos de generalidades y nos concretaremos á este caso práctico.

Respecto á su situacion deberemos tener muy en cuenta el gran peso que se necesita de primeras materias y los medios de trasportes que para el efecto haya en cada punto. Asi pues nosotros escojeremos, siempre que las circunstancias lo permitan un sitio cuya proximidad á vias terrestres ó fluviales permitan obtener trasporte de 1ª materia y producto elaborado que de resultados económicos de acuerdo con la perfeccion de los productos.

Otro punto capital y de importan-

cia suma es la precision de emplear buenas aguas. Es imposible, en la fabricacion del papel, poder obtener blancura y pureza si no se dispone de una masa de agua limpia y de buenas calidades potables. Sin embargo no siempre se encuentra en la naturaleza en este estado y mucho menos en los sitios donde se desea plantear la fabrica. Y en este caso es preciso darle propiedades de que carece, valiendonos de los medios que la ciencia enseña. Pero es bastante costoso si se ha de emplear reactivos quimicos para la purificacion de las aguas y he aqui que con dificultad se emplean aquellas cuyos principios minerales entran disueltos y en cantidad atendible.

No sucede lo mismo cuando las impurezas de las mismas son debidas á principios que llevan en suspension. Esto es lo mas frecuente ver en las aguas que se aprovechan en esta clase de fabricacion, pues que se toman de rios ó riberas. En este caso suelen contener principios orgánicos é inorgánicos. y es indispensable purificarlas en el primer caso por medio de los filtros. En el segundo no es indispensable el filtro y sí es muy comun ver la purificacion de las mismas, valiendose de un sistema de depósitos á distinto nivel, para verificar repetidas decantaciones.

Expuestas estas consideraciones, nosotros creemos encontrarnos en

en el segundo caso.

En efecto, aquí debemos aprovechar para las necesidades de nuestra fábrica las aguas del Guadalquivir: y aunque nos haya sido imposible verificar un analisis detenido de las mismas, hemos tenido ocasion de ver, sin embargo, el resultado que obtuvo el Ingeniero químico D. Gregorio Meneses en un analisis químico-hidrográfico que de estas aguas practicó en distintas épocas del año.

De dichos trabajos tomamos 1º que no contienen materias inorgánicas: 2º que las materias insolubles son de $\frac{1}{2000}$ á $\frac{1}{3000}$.

Asi pues en vista de estos resultados, no hemos tenido inconveniente en preparar las aguas

que hayan de servir para la fábrica, por medio de una serie de decantaciones. Y ya que hemos llegado á este punto indicaremos la manera de verificarlo. Pero antes determinemos aunque aproximadamente la cantidad de agua que se necesita.

Agua que se necesita

Según datos prácticos, cada pila ó cilindro con sus respectivos accesorios (llamo accesorios los que recorre antes de llegar á al cilindro como el lavador B) necesita por minuto 16 litros término medio; de modo que las 6 pilas desfiladoras que funcionan constantemente, gastarán 80 metros cúb. de agua. Las dos refinadoras consumen cada una 20 metros cúb. y las dos por consiguiente 40 metros cúbicos.

Respecto á las máquinas necesita una sola 30 m³ y las dos 60 metros cúb.

El Generador de vapor consume 24m³ y poniendo para usos ordinarios resulta.

Para los deshilachadores	80
Dº id refinadores	40
Dº id pª las maquinas	60
Dº id generador	24
Dº id usos ordinarios	20
Total	224

Como hemos dicho ya antes, esta agua la tomamos del Guadalquivir, y el nivel de este rio no permite que llegue á la altura que exigen las necesidades á que se destina; por consiguiente hay que elevarla convenientemente á fin de que se preste con facilidad á un sistema de decantacion. Y sin embargo de que luego

expondremos las razones, vamos á fijar ahora que la altura á que hay que elevar-la es de 8 metros.

De modo que puesto que tenemos ya el caudal de agua que se necesita y la elevacion que necesita, vamos á calcular la bomba que es el medio que creemos mas económico para con-seguirlo.

Bomba En primer lugar, el trabajo necesario para sus funciones segun la fórmula prácti-ca $0,156\frac{Q}{m} = Ph$ nos da expresados en caballos $\frac{40}{75}$ pero damos la fuerza de uno.

Ahora siendo el curso del piston 0,60m. y el volumen del cuerpo de bomba 6 dec. cub. corres-ponde á una seccion de 1 decim. cuad. cuyo diá-metro es de 0,11 metros.

Dijimos antes que el agua habia que elevarla á 8 metros ofreciendo

dar ahora las razones que tenemos para ello. Recordemos tambien que hemos dicho que era preciso un sistema de de[s]cantaciones; y segun esto vamos á poner tres depósitos de agua á diferentes alturas de modo que uno se desocupe en el otro.
El primero será aquel donde vierta el agua la bomba que toma de un depósito al que arriba por un canal que partiendo del mismo rio, lo conduzca hasta aqui: este depósito estará pues á 8 metros: de aqui y por un mecanismo de compuertas es conducida á un segundo que está 4 metros mas bajo: luego pasa á un 3.o que esta dos menos que el anterior, y como este tiene 2 metros de alto, tenemos ya el agua

á metro y medio sobre el nivel de la fábrica, conforme á las exigencias de la misma, y despues de sufrir tres decantaciones. Luego es conducida á los distintos puntos por un sistema de cañeria metálica.

Nos hemos desviado algun tanto del objeto de este capitulo, abordando una cuestion que parece desviarse del fin que nos proponiamos; sin embargo hemos creido oportuno los razonamientos expuestos sobre el agua, a fin de no prejuzgar otra vez esta cuestion, que exigiria repeticiones de cosas y prolijidad en esta memoria. Y hecha pues esta salvedad continuamos en nuestro propósito.

Deciamos al empezar

que una de las cuestiones trascendentes en una fábrica, era la disposicion general de la misma y su situacion local respectiva. Respecto á esto último ya hemos espuesto algunas consideraciones generales; y respecto á lo segundo vamos tambien ha hacer algunas indicaciones.

Es un hecho comprobado por la práctica despues de estar acordes con la razon comun y los principios de la ciencia económica, que la division del trabajo en la industria es uno de los medios de acrecentar la produccion de la riqueza. Nosotros entrariamos con gusto en la esplanacion de estos principios si los limites de esta memoria lo permitiese; pero harto haremos que citar estos

principio tan fecundo de Rosy para apropiarnos á nuestra fábrica las consecuencias tan necesarias al progreso de la misma.

Pues bien, para que esta division pueda tener lugar se hace preciso que el local destinado á la misma, tenga las separaciones necesarias á las distintas operaciones que han de practicarse. Pero al mismo tiempo es preciso que estén contiguos los departamentos cuyas operaciones se suceden inmediatamente para ahorrar el tiempo que es consiguiente al trasporte de las materias. Esto nos ha guiado en la construccion de la planta, que tienen hecho las distribucion del local relacionada con la division del trabajo.

Tambien haremos observar como relacionado con la disposicion general de

la fábrica, que la hemos divido en dos grandes departamentos. En el primero de la derecha se verifican todas las operaciones de la pasta hasta llegar á la máquina de papel: en el segundo las necesarias hasta disponerlo para la venta. Ademas, estos dos departamentos se comunican entre sí para satisfacer las necesidades reciprocas de ambos. Tambien tiene cada uno su puerta de comunicacion con el esterior independiente á fin de no complicar ni detener la entrada y salida de la materia. Asi pues la una permite el paso á la 1ª materia en las diversidad de vehiculos que pueden funcionar, y la segunda al papel elavorado con el

desahogo necesario.

Tenemos ademas otra puerta en la facha da posterior que permite el empleo uni co de la entrada de los carbones para la máquina y forja. Esta parte no tiene comunicacion alguna con el resto de la fabrica, á fin de evitar por completo la suciedad que era consiguiente al carbon. Por otra parte, como el car bon solo ha de usarse en este pun to, no hay inconveniente en dis poner lo asi. Tambien lleva una berja ha cia esta parte para poner al abrigo del exterior, la chimenea y depositos de agua &c.

Construccion del Edificio

1.ª Parte

Muros

Despues de un reconocimiento prévio del terreno en que se va á construir, hemos visto que es firme, poco compresible; de modo que el desmonte para los cimientos solo lo hacemos hasta 0,80 metros de profundidad.

El material empleado para los muros es el ladrillo ordinario. Y el espesor que hemos encontrado segun las fórmulas prácticas de Rondelet, modificadas para este caso, teniendo en cuenta las vibraciones &.ª de los árboles de trasmision de movimiento &&, es de 0,37 m.; pero hemos dado 0,42 para que sea un múltiplo de medios ladrillos, su

que las reglas de buenas construcciones dadas por el mismo Rondelet.

Respecto á los muros intermedios para la division de las crujias en departamentos, hemos dado el espesor ya del largo, ancho ó grueso de un ladrillo.

Los apoyos ó pies derechos llevan la seccion correspondiente al peso que deben soportar.

Para calcularlos hemos determinado que el peso que deben resistir en el suelo correspondiente á la crujia es de 350 Kg por metro cuadrado, puesto que lleva un simple suelo correspondiente al terrado ó azotea. Ahora bien, como los apoyos estan á 3 metros de distancia unos de otros y á 7 de los muros correspondientes soportarán una carga de 7350 Kg

que segun la fórmula de Okinsson, modificada por Mr Love

$$P = \frac{R}{0,68 + 0,1\frac{l}{d}}$$ resulta un diámetro de nueve centímetros.

Suelos

Tenemos en nuestro edificio dos clases de suelos. Uno que sirve para el segundo piso, y otro para cubrir el resto por medio de un terrado ó azotea.

Respecto al primero tambien distinguiremos dos casos. El primero el suelo que sirve al piso correspondiente á la crujia paralela á la fachada donde van en el piso bajo las oficinas D, i, y el 2º el que está en las crujias laterales. En cuanto al pri-

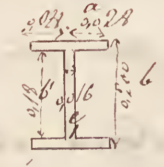
mero no puede ser ampliado con apoyos de fundición como pueden serlo los segundos, por no permitirlo bien la disposición baja de este departamento. De modo que la calcularemos en el concepto de 7 metros de luz que es el ancho de esta crujía.

Aquí conviene emplear las vigas de hierro por razones de economía, y claro es que la forma de su sección mas adecuada es la de doble T.

Bajo este concepto, y observando que las vigas están á 0,5 mt. entre si; que el peso por metro cuadrado es de 350 K., emplearemos la fórmula para el caso de un peso uniformemente repartido, que da Morin y es la siguiente: $c_1 = \frac{p C^2}{2000000\, b^2} \cdot 0{,}524\, a'$

De donde

se deducen las dimensiones acotadas en la siguiente seccion.



Respecto á los suelos de las otras crujias, como tienen ocho metros de luz, nos ha parecido oportuno poner una fila de apoyos en medio para hacer mas económica la construccion del suelo. Pero esto solo podrá hacerse en aquellas cuyas operaciones de fabricacion no se opongan á ello. Todas las crujias son de 8 metros, y admitiendo el peso por metro cuadrado como en el caso anterior, valiendonos de la misma formula hemos encontrado los valores siguientes.

$b = 0{,}200$; $b' = 0{,}181$; $a' = 0{,}029$; $e_s = 0{,}019$

Las crujias que llevan una fila de apoyos, ya puede considerarse como reducidas á 4 metros de luz. En este caso emplearemos vigas de madera cuya escuadria segun la fórmula $\frac{P L^{m}}{8} = \frac{R b h^{2}}{6}$ es la siguiente $h = 0,197$ $b = 0,130$

Conviene advertir que las colocamos á 0,40 metros de distancia entre sí: que el peso por metro cuadrado es de 350 K.s y que la crujia será ya de 4 metros de luz

Respecto á la construccion adoptaremos en todo el sistema de forjado con bobedilla.

Cubiertas.

El objeto que tiene esta parte del edificio recomienda por sí la influencia que tiene en las construcciones. Pero nosotros, á mas de hacernos cargo de

esta parte la hemos conciliado con la económica á fin de sacar de ellas el partido mejor para un buen sistema de construccion.

Desde luego puede observarse en la planta la disposicion que presentan las crujías; la cual ha sido precisa para la buena distribucion de las operaciones de la fábrica.

Pues bien para cubrirlas hemos consultado que sistema de cubierta daría mejores resultados, vistas las condiciones de las mismas. Comparadas las cubiertas á dos aguas con el sistema de un terrado ó azotea obtenemos los resultados siguientes. 1º En á dos aguas no veríamos en la precision de adop-

tar las limas-hoyas horizontales que no son de muy buen efecto en la construccion: 2.º que debiendo poner en el caso que se adoptase este sistema un cielo raso, se haria mas costoso su empleo: y 3.º que adoptando el terrado ó azotea, se obvia el 1.er inconveniente y se concilia el segundo.

Visto lo cual hemos adoptado este sistema de cubierta ~~xxx~~ en nuestra fábrica, á escepcion de las partes que llevan dos pisos que la hemos puesto á dos aguas.

Previas estas ligeras reflexiones vamos á ocuparnos del cálculo de ~~estas últimas~~ la armadura de

El sistema que hemos empleado es misto de madera y hierro, siendo los pares de lo primero y los tirantes y bielas de lo segundo. La cubierta es de palas-

tro ondulado.

Respecto á los pares estan colocados á 3,5 metros entre sí. La carga que deben soportar es de 8,5 K.s por metro cuadrado de cubierta y 57 mas por las accidentales debidas al aire nieve &: de modo que resulta un total de 65,5 por metro cuadrado. Agreguemos ahora que la luz es de 8 metros y despues de sustituir en la fórmula práctica de Morin ~~[illegible]~~

$$ab^2 = pC(0{,}0000007816b + 0{,}00000075C')$$

los valores que representan las letras encontramos para

$b = 0{,}11$ m.s ; $a = 0{,}083$.

Las correas las hemos calculado por la $\frac{pL^2}{8} = \frac{Rbh^2}{6}$ y resulta para $b = 0{,}150$ y $a = 0{,}010$

Los tirantes centrales se calculan por la fórmula $t = \frac{p\,CC'}{2h}$; sustituyendo valores resulta para $t = 373$: admitiendo una tension de 5 Kilogs. por milímetro cuadrado obtendremos una superficie de 75 milims., correspondientes á un diámetro de 10.

Los demas tirantes están sometidos á un esfuerzo menor; pero llevan la misma seccion.

La biela está sometida á esfuerzos de compresion; pero como la rigidez del sistema pudiera dar lugar á flexiones por efecto de los ensambles la hemos calculado para el mayor esfuerzo resultando: diámetro correspondiente á la compresion 0,014 m.; id. para la flexion 0,040: De modo que he-

mos adoptado este último.

Correas; Piezas apoyadas por sus extremos y sometidas á flexion por su peso uniformemente repartido. Estan á un metro entre si y la formula $\frac{pL^2}{8} = \frac{Rbh^2}{6}$ nos da para $h = 0{,}150$ y para $b = 0{,}10$

Estas correas son de madera y sobre ellas va la cubierta.

Fuerza motriz

Ya que hemos determinado ó reseñado los cálculos referentes al edificio vamos á ocuparnos ahora de la fuerza motriz que se necesita para la buena marcha de la fabrica, asi como de la máquina que

al efecto es preciso emplear.

Reasumiendo pues los resultados obtenidos en las distintas maquinas empleadas obtendremos.

Para el beton ó diablo	1
Para legiviar	2
Para deshilachar	16
Para refinar	8
Para las maquinas de hacer pl.	6,5
Para las maquinas de apresto	3
Para la de sobres	2
Para la bomba	1
Total	39,5

Pero vamos á dar á la maquina la fuerza de 42 caballos para tener algun exceso, siempre conveniente en la práctica.

Generador

Ponemos dos generadores de la fuerza de 20 caballos; el sistema que empleamos es el

ordinaria con hervidores.

Para determinar las dimensiones que han de tener veamos en primer lugar la superficie de caldeo necesaria á la potencia de los 4½ caballos.

Segun datos prácticos y en que convienen la generalidad de los autores, hay que dar 1,12 metros cuadrados de superficie de caldeo por cada caballo de vapor, de modo que los 4½ necesitarán 5,04 que se repartirán entre la caldera y sus hervidores, dando á aquella además la capacidad suficiente para contener el vapor producido, y que ha de funcionar para dar el esfuerzo que se desea. Nosotros no consignamos la serie de operaciones numéricas que hemos practicado para obtener las dimensiones de los mismos á fin de desembarazar esta memoria de esta parte tan pesada. Estas

pues consignamos los resultados que son los siguientes.

Generadores. Longitud 8,50 metros. Diámetro 1,23

Hervidores, Longitud 8,88 met. Diámetro 0,60

Valvulas de seguridad. Diámetro 0,14 met.

Máquina.

Sistema de Wolf ó de dos cilindros. Con expansion y condensacion.

Dimensiones de los cilindros, Del mas pequeño Longitud 1,27. Diámetro 0,34.

Del mayor. Longitud 1,70. Diámetro 0,648

Del embolo, Diámetro 0,65 Altura 0,40

De la varilla, Longitud 1,94.

Balancin, Longitud 3,90

Volante. Diámetro 3,90

Hogares y Chimenea

Combustible que se necesita. Cada caba-

llo de vapor consume por hora 3,5 Kilog.s de hulla, luego los 42 consumiran 147.

Regilla. Segun Peclet por cada Kilogramo debe darse un decimetro cuadrado de regilla: de modo que para todos sera preciso 147. decim.s cua.s

Chimenea. Segun el calculo ant.r del combustible y empleando la formula $D = \frac{V^2/3 \times d + 0,05 L}{2pg}$ nos da para diametro interior superior 0,73 met.s Su altura es de 20 metros.

Arboles de transmision. Segun la formula $d = K \frac{A}{n}$ hemos obtenido indicametro para el motor principal de ocho centim.s Los demas los hemos calculado por la misma formula.

5ª Parte

Presupuesto

Escudos

Edificio

Muros y solar.

Por 4,2 hectáreas de tierra para la fábrica en despoblado á 100 escudos cada una ———— 420 —

Por 402 metros cúbicos de desmonte á 0,200 escudo cada uno ———— 80,400

Por 1945 metros cúbicos de mampostería de ladrillos á 10 escudos uno ———— 19450 —

Por 10 apoyos de fundicion á 30 esc. cada uno ———— 300

Por dos puertas para la fachada á 40 cada una ———— 80

Por 23 id. interiores á 20 id. esc. 460

Total 20790400

Suma ant^r 20790,40

Por 139 ventanas con sus rejas, cristales &c^a á 5 escudos una —— 695

Por 4000 metros cuadrados de soleria de asfalto, hormigon, ladrillo, á un escudo el metro cuadrado (término medio) ——— 4000

Techos.

Por 1000 metros cuadrados á 8 escudos cada uno ——— 8000

Por 2700 á 4 escudos ——— 10800

Cubiertas Por 1000 metros cuadrados (horizontalmente) á 40 r^s uno — 4000

Por 190 metros cuadrados, con parte de cristal para la sala de aparatos á 50 r^s uno ——— 950

Total importe del edif^o 85235,40

Por el 5 % de imprevisto ——— 4260, –

Total —— 89495,40

Talleres

(De primeras materias)	Escudos
Dos depósitos de trapos con varetas de hierro (clase sencillo) y alambrado	20
Por 8 cajones para el escojido con su menage correspondiente, como cuchillas &c, con mas seis depósitos para lo mismo. Todo de madera, reforzado con hierro: á 4 escudos los 1os y á 10 los segundos	92
Por dos lobos ó batanes (diablos) á 400 escudos uno	800
Por dos lejivadores mecánicos á 2000 escudos uno	4000
Accesorios	100
Por tres refinadoras á 1400 escudos uno	4200
	9212

Suma ant.^e --- 9212

Por seis desfilachadoras á 1200 una ------------ 7200

Accesorios ------------ 400

Por 6 cámaras de blanqueo (construccion de) á 60 escudos cada una ------------ 360

Accesorios y utensilios ------ 200

Por tres cubas para el anco-lado con sus agitadores de paletas á 30 escudos una ---- 90

Por 3 id para colorar la pasta con id á 30 id ---- 90

Por la costruccion del depósito (h) de la pasta para las máquinas con su aparato para elevarla ------------ 500

Fabricacion del papel

Por dos maquinas á 16000 32000

50052

Suma ant.r 50052

Por dos máquinas para cor-
tar el papel á 2000 escudos
cada una — — — — — — — 4000
Por 2 satinadoras á 500 cada
una — — — — — — — — 1000
Por dos máquinas para unir
y glasear á 600 — — — 1200
2 otras para aprestos de lu-
jo y fantasia — — — — — 2500

Sala de aprestos.

Por una mesa de 20m.s largo para en-
cojer el papel — — — — — 100
Varias prensas para el papel 150
Deposito de papel
Por la estanteria del mismo 2000

Suma — 61002

Suma antr ___ 61002

Por varias escaleras portátiles ___ 200

Total ___ 61202

Talleres varios

Para útiles de uno de forja ___ 600

Id de otro de caja y sobres ___ 4000

Id de otro de recomposicion ___ 2000

Total ___ 67802

Motor

Dos generadores con sus máquinas para 12 caballos ___ 34000

Arboles de trasmision, correas soportes &c ___ 400

Para la fundacion de la chimenea hogares y canal ___ 2500

Total ___ 35900

Mas de lo antr ___ 67802

103702

Esplotacion   Lienzos

Capital circulante

Primerias materias (seis meses de trabajo)

Por 201600 Kg.s de trapo á 1,70 r.s Kg.- - - - - - - - - - - - 34 272

Por cloruros, ácidos, manganeso &.ª - - - - - - - - - - - - 8000

Combustible - - - - - - - - - - 6000

Sustancias colorantes - - - - 1000

Resinas y colas &.ª - - - - 12000

Total - - 61272

Personal y sueldos	Escudos
Seis peones á — 0,800 escudos uno —	4,800
12 mugeres (apartadoras) a 0,600 —	7,200
2 idem maestras a 1,500 escudos —	3,000
6 pileros á uno escudo — — —	6,000
6 blanqueadores á idem — — — —	6,000
2 bomberos a idem — — — — —	2,000
2 legivadores a 1,200 — — — — —	2,400
2 refinadores a 1,200 — — —	2,400
2 parteros a idem — — —	2,400
2 operarios para las máquinas a uno escudo cada uno — — — —	2,000
2 conductores de idem á 4 — — —	8,000
2 secadores a 1,200 — — — —	2,400
2 satinadores a idem — — — —	2,400
2 cortadores á idem — — —	2,400
Suma —	53,400

Escudos

Suma ant.r — 83,400

5 operarios para los aprestos á una escudos — 4,000

12 operarias para los ultimos apresto (empaquetado, etiquetado) á 0,600 escudos — 7,200

Un guarda almacen de materias primeras — 1,500

Otro id de materias elavoradas — 2,000

2 fogoneros á 2 escudos — 4,000

Un guarnicionero (para las correas de transmision) — 1,500

Un herrero y 3 oficiales — 4,000

Un contramaestre para el escojido, apartado & de los trapos — 2,000

Otro id para el deshilachado — 2,000

Otro id para el blanqueo y composicion de pastas — 5,000

Suma — 83,600

Suma ant.^e 83,600

Otro id para el taller de las ma-
quinas y cilindros secadores — 6,000
Otro id para el taller de aprestos — 3,000
Otro id para el taller cajas
y sobres — — — — 3,000
2 porteros á 0,800 — — — — 1,600

Contabilidad y Direccion

Un Director Facultativo — — 14,000
Un administrador — — — — 7,000
Un inspector de entradas y ma-
ño de obra (celador de la fabri-
cacion) — — — — 3,000
Un tenedor de libros — — — — 3,000
Un cajero contador — — — 5,000
4 escribientes p.^a las ofici-
nas — — — — — — 4,000

Suma 133,200

Suma ant.r — 133,200
Un pagador — 1,500
Un corredor — 3,000
Total — 137,700

Multiplicados por 175 dias de trabajo que tienen los seis meses, resulta — 25775,000
Por el Semestre de contrib.n — 150,000
Total — 26125,000

Resúmen

De l edificio — 89495,400
De los talleres y maq.s de vapor — 103702,000
Esplotacion { Sueldos — 26125,000 / Cap.l circulante de 1.a mat.l — 61272,000 }
Total — 280594,400

Utilidades

La produccion semestral de la fábrica es de 140,000 Kilogs de papel, cuyo precio varia de 8 á 30 rs. el Kilogr. Nosotros fijaremos en 10 el valor del mismo. De modo que los 140,000 valdran 140000 escudos.

Deducidos 87397 que corresponden á los gastos de fabricacion resulta un exceso ó utilidades de 52603 escudos, la cual corresponde á un producto anual de 27 por 100.

Leyenda. Plano 8º

A. Puerta de entrada para las primeras materias. a' báscula

B. Depósito de las mismas. b y b' escaleras.

C. Taller de escojido. c depósito de alambrado para la 1ª materia antes de escojerse. c' Cajones para las obreras donde se verifica.

c''. Cajones donde se ponen despues de escojida por clases.

D. Taller de limpieza. d. Máquinas para verificarlo.

E. Depósito general de 1ª materia ya escojida. e Depósitos parciales para ponerlos por clases.

F. Aparatos legivatorios.

f. Aparato para lavar. f' depósitos de materia preparada para el deshilachado.

G. Deshilachadoras. g y g' accesorios para el escurrido y depósito de la pasta.

H Cámaras de blanqueo. h aparato, p.ª producir el cloro gaseoso.

I. Depósito de la pasta blanqueada

J. Pilas refinadoras de la pasta.

j y j' accesorios para escurrido y depósito de la pasta

K Cuvas para el encolado.

K' Cuvas para colorar la pasta.

L Depósitos de pasta preparada para las maquinas.

M Maquinas para hacer el papel. m y m' accesorios á las M para fabricarlo por el sistema inglés

N Diversas maquinas para los aprestos.

O. Mesa para los aprestos ó pequeñas prensas para el papel.

P. Depósito de papel en cajas y estanterías.

Q. Administracion

R. Puerta de salida para la materia ya elavorada.

S. Portería

T. Oficinas.

V escaleras para las habitaciones altas.

Departamentos Varios

B'. Almacen de drogas.

C' Generadores de vapor. C'' Maquinas de vapor. C''' Chimenea.

D' Puerta de entrada para el carbon.

E' Carbonera.

F' Taller de forja

H'. Taller de cajas y Sobres.

L' Taller de recomposicion.
M' Retretes
P' Patios
Q' Depositos de agua.
R' Canal de conduccion del agua desde el Guadalquivir.
S' Depositos de agua.

Plano 2º.

Fª 1ª Fachada anterior del edificio.
Fª 2ª. Corte de la planta segun. Agh

Plano 3º.

Fª 1ª. Segunda planta, para

las habitaciones del Director y otros dependientes de la fabrica.

A. Escaleras de entrada á este piso

B. Pasillo

C. Entrada á las habitaciones del Director

E. Ante sala

F. Sala de recibo

G. Sala de costura y ropero

H. pasillo

I. Dormitorio

J. Cocina

K. Comedor

L. Despensa

M. Departamentos para el contramaestre y otros operarios de mas importancia

N. Taller para preparaciones de papel.

O. Secador [illegible] de obreros

P. Secador al aire.

Fa 2a Seccion trasversal de una maquina destilachadora.

Plano 4.º

Fa 1a Seccion segun i.i. ab de la planta plano plano 1º Fa 2a, id. otra segun ed de id. id.

Plano 5.º

Fa 1a. Detalles de las armaduras
Fa 2a Proyeccion horizontal de id.

Sevilla 17 de Diciembre de 1868.

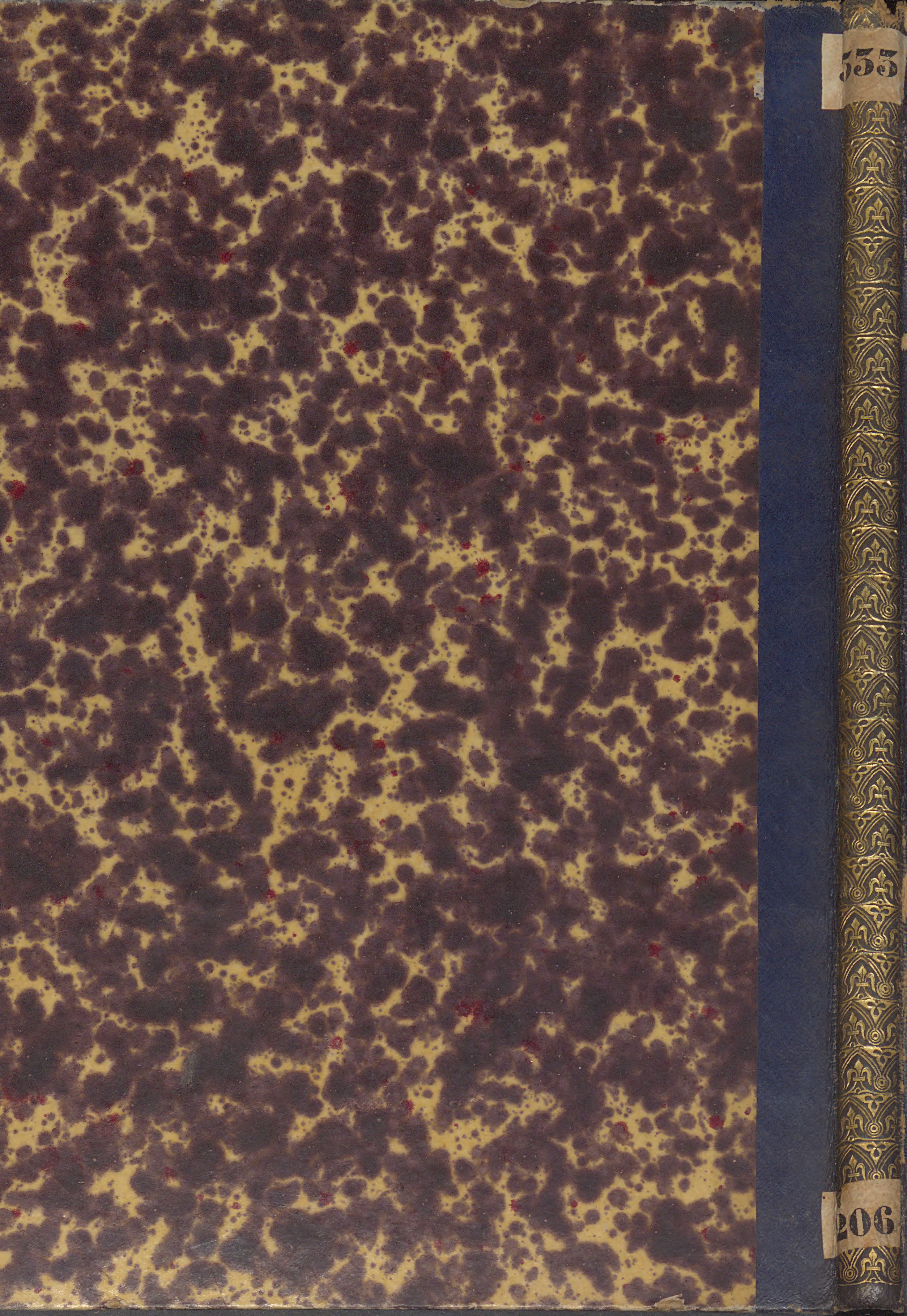
J. Carlos Morillo

101

Indice

Pag.

10


535
206